

**Objectifs du cours**

Au terme de ce cours, l'étudiant devrait être capable de :

- Exécuter le dessin de divers plans et façades.
- Exécuter diverses coupes et perspectives.
- Exécuter un dessin complet de bâtiment en identifiant les caractéristiques du béton utilisé.
- Exécuter tous les dessins et plans relatifs à un projet donné.

# Cours : Dessin d'Architecture

## Chapitre 1

### Plans

- Objectifs :**
- Dessiner des plans par blocs.
  - Dessiner les portes, fenêtres, escaliers...
  - Construire l'ombre d'un plan.

### Syllabus

#### 1.1 Cadre du plan.

- 1.1.1 Dessin d'un plan par les axes des murs.
  - 1.1.1.1 Dessin du cadre sans épaisseur des murs.
  - 1.1.1.2 Dessin du cadre avec épaisseur des murs.

#### 1.2 Dessin du plan par blocs.

- 1.2.1 Dessin des axes des murs des blocs.
  - 1.2.1.1 Bloc cage d'escalier.
  - 1.2.1.2 Bloc par appartement.
  - 1.2.1.3 Bloc des chambres à coucher.
  - 1.2.1.4 Bloc des salons, salle à manger.
  - 1.2.1.5 Bloc cuisine, etc ...

#### 1.3 Dessin des axes des murs à l'intérieur de chaque bloc.

#### 1.4 Contrôle des mesures.

#### 1.5 Dessin de l'épaisseur.

- 1.5.1 Epaisseur extérieure.
- 1.5.2 Epaisseur intérieure.

#### 1.6 Les portes.

- 1.6.1 Portes extérieures.
- 1.6.2 Portes des cuisines et des toilettes.
- 1.6.3 Portes intérieures.

1.7 Les fenêtres.

1.8 Dessin de l'escalier.

1.8.1 Dessin des marches de l'escalier.

1.8.1.1 Nombre des marches.

1.8.1.2 Division d'un segment de droite en parties égales.

1.8.1.3 Dessin des marches.

1.9 Applications pratiques sur les plans simples mais bien dessinés à l'encre de chine.

1.9.1 Cotation des plans.

1.10 Ombre d'un plan.

1.10.1 Généralités.

1.10.2 Ombre à  $45^\circ$ .

1.10.3 Construction de l'ombre.

## Cours : Dessin d'Architecture

### Chapitre 2

#### Façades

**Objectif** : - Dessiner des façades avec ombre.

#### Syllabus :

2.1 Définition.

2.2 Dessin d'une façade.

2.2.1 Dessin d'une façade d'un petit plan.

2.2.1.1 Mesures d'une façade.

2.2.1.2 Elévation d'un petit plan.

2.2.2 Dessin de la façade principale.

2.3 Dessin des façades.

2.4 Ombre sur une façade.

2.4.1 Définition.

2.4.2 Construction.

2.5 Façades sur papier Canson.

2.5.1 Dessin au cryaon.

2.5.2 Dessin à l'encre de chine.

2.5.3 Ombre sur les façades.

2.5.4 Ombre à l'encre de chine diluée.

2.6 Applications pratiques sur les façades des plans simples mais bien dessinés à l'encre de chine.

## Cours : Dessin d'Architecture

### Chapitre 3

#### Coupes

**Objectif** : - Dessiner diverses coupes.

#### **Syllabus** :

##### 3.1 But.

- 3.1.1 Généralités.
- 3.1.2 Différentes sortes de coupes.

##### 3.2 Coupe sur l'escalier.

- 3.2.1 Coupe en longueur.
- 3.2.2 Coupe en largeur.

##### 3.3 Coupe intérieure.

- 3.3.1 Dimensions et mesures.
- 3.3.2 Coupe et projection intérieure.

##### 3.4 Coupe extérieure.

- 3.4.1 Dimensions et mesures.
- 3.4.2 Coupe et projection extérieure.

##### 3.5 Coupes verticales et coupes horizontales.

### 3.6 Coupes des équipements.

3.6.1 Coupes sanitaires.

3.6.2 Coupes chauffage et air conditionné.

### 3.7 Applications pratiques sur les coupes des plans simples mais bien dessinés à l'encre de chine.

**Chapitre 4**

**Le béton armé**

- Objectifs :**
- Définir le béton armé et décrire ses différentes catégories.
  - Etablir les avantages et expliquer la mise en oeuvre du béton armé.
  - Exécuter divers dessins d'ensemble, de coffrage et de ferrailage et coter leurs différents éléments.

**Syllabus**

4.1 Définition.

4.2 Avantages du béton armé.

4.3 Mise en oeuvre.

4.3.1 Coffrage.

4.3.2 Ferrailage.

4.3.3 Coulage ou bétonnage.

4.3.4 Décoffrage.

4.4 Béton vibré.

4.4.1 Avantages.

4.4.2 Inconvénients.

4.5 Béton précontraint.

4.5.1 Réalisation.

4.5.1.1 Mise en tension des armatures avant coulage.

4.5.1.2 Mise en tension des armatures après durcissement du béton.

4.5.2 Avantages et inconvénients.

## 4.6 Représentation.

### 4.6.1 Dessins d'ensemble.

- 4.6.1.1 Echelle de dessin.
- 4.6.1.2 Caractéristiques du dessin.
- 4.6.1.3 Dessin des poteaux.
- 4.6.1.4 Dessin des poutres.
- 4.6.1.5 Dessin des dalles.
- 4.6.1.6 Dessin des planchers.

### 4.6.2 Dessins de coffrage.

- 4.6.2.1 Buts.
- 4.6.2.2 Echelles de réalisation.
- 4.6.2.3 Dessin des coupes en dehors des noeuds d'assemblage.
- 4.6.2.4 Cotation de la portée des poutres.
- 4.6.2.5 Cotation des sections des poteaux.
- 4.6.2.6 Cotation des dimensions d'une poutre.
- 4.6.2.7 Cotation de l'épaisseur brute des dalles.

### 4.6.3 Dessin de ferrailage.

- 4.6.3.1 Buts.
- 4.6.3.2 Echelles.
- 4.6.3.3 Représentation.
- 4.6.3.4 Dessin des armatures.

### 4.6.4 Cotation.



## **Cours : Dessin d'Architecture**

### **Chapitre 5**

#### **Perspectives**

**Objectif** : - Dessiner des perspectives diverses.

#### **Syllabus :**

##### 5.1 Différentes sortes de perspectives.

- 5.1.1 Définitions et idées simples.
- 5.1.2 L'perspective appliquée.

##### 5.2 Définitions.

- 5.2.1 Ligne de terre.
- 5.2.2 Ligne d'horizon.
- 5.2.3 Point de vue.
- 5.2.4 Angle de perspective.
- 5.2.5 Eloignement.
- 5.2.6 Elévation.

##### 5.3 Perspective d'un bloc simple.

- 5.3.1 Perspective d'un cube.
- 5.3.2 Perspective d'une porte et d'une fenêtre.
- 5.3.3 Perspective d'un balcon.

#### 5.4 Perspective d'un petit projet.

5.4.1 Le plan, la façade et les coupes étant donnés, faites la perspective au choix.

5.4.2 Les éléments de la perspective étant donnés ainsi que le plan, faites la perspective.

#### 5.5 Perspective à plus de deux points de fuite.

5.5.1 Perspective à 3 points de fuite.

5.5.2 Perspective à 4 points de fuite.

5.5.3 Perspective à plus de 4 points de fuite.

#### 5.6 Construction des points de fuite éloignés.

#### 5.7 Perspective d'un cercle, d'une colonne circulaire.

#### 5.8 Applications pratiques sur les perspectives des petits projets simples mais très bien dessinés à l'encre de chine.

**Objectifs du cours**

Au terme de ce cours, l'étudiant devrait être capable de :

- Identifier les principales fournitures de matériaux de construction ainsi que leurs désignations.
- Définir le métré et établir son rôle et son importance.
- Résoudre des triangles à partir des formules trigonométriques de base.
- Calculer les surfaces des différentes figures géométriques planes.

## Cours : Avant-Métré 1

### Chapitre 1

#### **Introduction**

- Objectifs :**
- Enumérer et décrire la nature des fournitures de matériaux et de main d'oeuvre.
  - Etablir les diverses désignations des éléments de construction.

#### Syllabus

##### 1.1 Définitions.

##### 1.2 Natures des fournitures de matériaux et de main d'oeuvre.

###### 1.2.1 Dans un ouvrage de maçonnerie courante.

###### 1.2.1.1 Pierre de taille.

###### 1.2.1.2 Moellons.

- \* Moellons d'appareil.
- \* Moellons piqués.
- \* Moellons têtus parassises réglées.
- \* Moellons mosaïques ou à joints incertains.
- \* Moellons épines.
- \* Moellons bruts.

###### 1.2.1.3 Matériaux pour béton.

###### 1.2.1.4 Briques.

###### 1.2.1.5 Libage.

###### 1.2.1.6 Enrochements.

###### 1.2.1.7 Taille.

###### 1.2.1.8 Ragréement.

###### 1.2.1.9 Jointoiement.

###### 1.2.1.10 Rejointoiement.

###### 1.2.1.11 Parement vu.

###### 1.2.1.12 Enduit.

###### 1.2.1.13 Chape.

###### 1.2.1.4 Cintre.

- 1.2.2 Dans un ouvrage en béton armé.
  - 1.2.2.1 Gravier et pierrailles.
  - 1.2.2.2 Aciers pour armatures.
  - 1.2.2.3 Coffrage et étais.
- 1.2.3 Dans un travail de charpente en bois.
  - 1.2.3.1 Bois.
    - \* Bois en grume.
    - \* Bois d'équarrissage.
    - \* Bois de sciage.
    - \* Planches.
  - 1.2.3.2 Pièces métalliques pour assemblages.
- 1.2.4 Dans un travail de charpente en métal.
  - 1.2.4.1 Métaux.
    - \* Fer.
    - \* Fonte et acier.
    - \* Plomb.
  - 1.2.4.2 Poutrelles.
  - 1.2.4.3 Fers en U.
  - 1.2.4.4 Cornières.
  - 1.2.4.5 Tés.
  - 1.2.4.6 Tôles.
  - 1.2.4.7 Profilés spéciaux.
  - 1.2.4.8 Boulons et rivets.
- 1.3 Désignation de parties d'ouvrages ou de certains éléments à considérer.
  - 1.3.1 Pour les aqueducs, ponceaux, ponts et viaducs.
    - 1.3.1.1 Fondations, radiers, garde-radier, para fouille, concavité du radier.
    - 1.3.1.2 Piedroit, culée, piles, piles culées, fruit, socle, angles, chaines d'angles, chaines.
    - 1.3.1.3 Aretes, découpé, carreau, boutisse, saillie, cordon.
    - 1.3.1.4 Couvertures, voûte, voussoirs, voussoirs de tête, bandeau, clef de voûte, intrados, extrados, douelle, plein-cintre, voûte surbaissée, voûte surhaussée, voûte circulaire, voûte elliptique, voûte en agive.
    - 1.3.1.5 Sommiers, mur de tête, tympan, plinthe, chanfrein, larmier, mur en retour, mur en aile, rampant, grossette, évasement, petit mur en retour.
    - 1.3.1.6 Dé, contreforts, becs de piles, chaperon, modillon, parapet, fût de parapet, parpaing, bahut de parapet, niches ou refuges, garde-corps.

- 1.3.2 Pour un ouvrage en béton armé.
  - 1.3.2.1 Poteaux supports.
  - 1.3.2.2 Semelles, entretoises courantes, goussets, entretoisement.
  - 1.3.2.3 Jambe de force, contrefiche.
  - 1.3.2.4 Poutre principale, entretoise porteuse, longeron.
- 1.3.3 Pour un travail provisoire de charpente en bois.
  - 1.3.3.1 Cintre, fermes, couchis, platelage, vaux.
  - 1.3.3.2 Arbalétrier, entrain, entrain moisé, faux entrain.
  - 1.3.3.3 Contrefiche, poteaux supports, semelles.
  - 1.3.3.4 Entretoisement, assemblages, plaque d'assemblage.
  - 1.3.3.5 Etrier, appareils de décintrement.

#### 1.4 Observation et identification des divers éléments de construction.

## **Cours : Avant-Métré 1**

### **Chapitre 2**

#### **Généralités**

- Objectifs :**
- Définir le métré et énoncer son objet.
  - Décrire le procédé de détermination des quantités de fournitures pour la construction.
  - Etablir la nécessité de l'utilisation de formules mathématiques pour exécuter des métrés.

#### **Syllabus**

- 2.1 Définition, but et utilité du métré.
  - 2.1.1 Fourniture avec mise en place.
  - 2.1.2 Dépenses.
- 2.2 Détermination des quantités de fournitures et travaux par catégories de matériaux correspondant à des prix connus.
- 2.3 Utilité des formules mathématiques d'une application courante.
- 2.4 Faire une enquête pour établir le prix des produits (disponibles) utilisés dans le bâtiment.
  - Pierres de maçonnerie.
  - Enduit.
  - Peinture.
  - Carrelage.
  - Menuiserie (bois, fer et aluminium).
  - Sanitaire.
  - Equipements électrique et de climatisation.

## Cours : Avant-Métré 1

### Chapitre 3

#### Relations métriques dans un triangle

**Objectifs :** - Déterminer la hauteur, les côtés et les autres éléments des triangles rectangles et des triangles quelconques utilisant les fonctions et les formules trigonométriques.

#### Syllabus

- 3.1 Côtés et hauteur d'un triangle rectangle.
- 3.2 Côtés et hauteur d'un triangle quelconque.
- 3.3 Côtés et médiane d'un triangle.
- 3.4 Produit de deux côtés d'un triangle.
- 3.5 Hauteur d'un triangle.
- 3.6 Segments déterminés sur un côté par les bissectrices de l'angle opposé.
- 3.7 Applications numériques.



**Chapitre 4**

**Figures planes, lignes, surfaces, centres de gravité**

- Objectifs** :
- Définir les principales figures géométriques planes.
  - Etablir les formules de calcul des surfaces des figures géométriques planes.
  - Calculer les surfaces des figures géométriques planes décrites dans le programme pour différentes données.
  - Déterminer le centre de gravité des figures géométriques planes.

**Syllabus**

4.1 Rectangle.

4.1.1 Surface.

4.2 Parallélogramme.

4.2.1 Surface.

4.3 Triangle.

4.3.1 Surface en fonction des trois côtés.

4.3.2 Surface en fonction de la base et de la hauteur.

4.3.3 Détermination du centre de gravité.

4.4 Trapèze.

4.4.1 Surface en fonction des deux bases et de la hauteur.

4.4.2 Détermination du centre de gravité.

#### 4.5 Triangle équilatéral.

- 4.5.1 Côté en fonction du rayon du cercle circonscrit.
- 4.5.2 Détermination du centre de gravité en fonction du rayon du cercle circonscrit.
- 4.5.3 Surface en fonction du côté.
- 4.5.4 Surface en fonction du rayon du cercle circonscrit.
- 4.5.5 Surface en fonction de la base et de la hauteur.

#### 4.6 Carré.

- 4.6.1 Côté en fonction du rayon du cercle circonscrit.
- 4.6.2 Rayon du cercle circonscrit.
- 4.6.3 Rayon du cercle inscrit.
- 4.6.4 Surface en fonction du côté.
- 4.6.5 Surface en fonction du rayon du cercle circonscrit.

#### 4.7 Pentagone régulier.

- 4.7.1 Côté en fonction du rayon de cercle circonscrit.
- 4.7.2 Rayon du cercle inscrit en fonction du rayon du cercle inscrit.
- 4.7.3 Surface en fonction du rayon du cercle circonscrit.
- 4.7.4 Surface en fonction du côté.

#### 4.8 Hexagone régulier.

- 4.8.1 Côté en fonction du rayon du cercle circonscrit.
- 4.8.2 Rayon du cercle inscrit par rapport au rayon du cercle circonscrit.
- 4.8.3 Surface en fonction du rayon du cercle circonscrit ou du côté.

#### 4.9 Octogone régulier.

- 4.9.1 Côté en fonction du rayon du cercle circonscrit.
- 4.9.2 Rayon du cercle inscrit en fonction du cercle circonscrit.
- 4.9.3 Surface en fonction du rayon du cercle circonscrit.
- 4.9.4 Surface en fonction du côté.

#### 4.10 Décagone régulier.

- 4.10.1 Côté par rapport au rayon du cercle circonscrit.
- 4.10.2 Rayon du cercle inscrit en fonction du rayon du cercle circonscrit.
- 4.10.3 Surface en fonction du côté.

#### 4.11 Cercle.

- 4.11.1 Longueur de la circonférence.
- 4.11.2 Surface en fonction du rayon.
- 4.11.3 Surface en fonction du diamètre.
- 4.11.4 Formules générales.

#### 4.12 Secteur circulaire de $\alpha$ radians.

##### 4.12.1 Arc du secteur en fonction du rayon et de l'angle $\alpha$ .

4.12.1.1 Arc de  $1^\circ$ .

4.12.1.2 Arc de  $1'$ .

4.12.1.3 Arc de  $1''$ .

4.12.1.4 Arc de  $1\text{gr}$ .

##### 4.12.2 Surface du secteur.

4.12.2.1 Pour  $\alpha = 1^\circ$ ;  $\alpha = 1'$ ;  $\alpha = 1''$ ;  $\alpha = 1\text{gr}$ .

#### 4.13 Segment de cercle (G est le centre de gravité du segment).

##### 4.13.1 Surface du segment de cercle.

##### 4.13.2 Distance OG, du centre du cercle au centre de gravité.

#### 4.14 Quadrilatère inscriptible.

##### 4.14.1 Première diagonale en fonction des 4 côtés.

##### 4.14.2 Seconde diagonale en fonction des 4 côtés.

##### 4.14.3 Surface en fonction des 4 côtés.

##### 4.14.4 Périmètres.

#### 4.15 Quadrilatère inscriptible et circonscriptible.

##### 4.15.1 Somme des côtés opposés.

##### 4.15.2 Première diagonale en fonction des 4 côtés.

##### 4.15.3 Seconde diagonale en fonction des 4 côtés.

##### 4.15.4 Surface en fonction des 4 côtés.

#### 4.16 Ellipse (constantes).

##### 4.16.1 Ordonnée du cercle principal.

##### 4.16.2 Ordonnée de l'ellipse.

##### 4.16.3 Excentricité.

##### 4.16.4 Angle $\theta$ de la normale à l'ellipse avec le grand axe.

##### 4.16.5 Sous normale.

##### 4.16.6 Sous tangente.

#### 4.17 Ellipse (développements).

##### 4.17.1 Développement de l'ellipse.

##### 4.17.2 Développement approximatif de l'ellipse.

##### 4.17.3 Développement de l'arc de l'ellipse.

#### 4.18 Ellipse (aire de l'ellipse et segment).

##### 4.18.1 Surface de l'ellipse.

##### 4.18.2 Surface du segment de l'ellipse.

#### 4.19 Ellipse (secteur).

##### 4.19.1 Surface du secteur.

#### 4.20 Parabole.

##### 4.20.1 Paramètre.

##### 4.20.2 Sous normale.

##### 4.20.3 Sous tangente.

##### 4.20.4 Aire du segment.

##### 4.20.5 Longueur de l'arc.

#### 4.21 Applications numériques.

### **Objectifs du cours**

Au terme de ce cours, l'élève devrait être capable de :

- Organiser un chantier.
- Déterminer les travaux de préparation d'un chantier.
- Identifier les pièces justificatives d'un chantier.
- Déterminer les techniques de préparation et de mise en oeuvre des divers types de fondations.
- Décrire brièvement le béton armé et la composition et la préparation du béton.
- Identifier les techniques de mise en oeuvre du béton armé des structures usuelles du bâtiment.
- Faire des calculs approchés du béton armé.
- Identifier les plans d'exécution de travaux en béton armé.
- Identifier le béton précontraint.
- Identifier l'industrialisation du bâtiment.

# Cours : Techniques des Gros Œuvres dans la Construction

## Chapitre 1

### Organisation du chantier

- Objectifs :**
- Définir brièvement l'organisation du chantier.
  - Déterminer les éléments de la situation du chantier.
  - Déterminer et décrire les éléments de la préparation du chantier.
  - Identifier les divers moyens d'exécution.
  - Déterminer le matériel du chantier.
  - Etablir le planning d'un chantier.

### Syllabus

#### 1.1 Généralités.

#### 1.2 Situation du chantier.

- 1.2.1 Topographie.
- 1.2.2 Climat.
- 1.2.3 Nature des terrains.
- 1.2.4 Lignes d'amenées de fluides et d'électricité.
- 1.2.5 Main d'oeuvre.

#### 1.3 Préparation du chantier.

- 1.3.1 Matières premières.
  - 1.3.1.1 Electricité, eau et téléphone.
  - 1.3.1.2 Evaluation de la puissance électrique nécessaire.
  - 1.3.1.3 Evaluation de la réserve d'eau nécessaire.
- 1.3.2 Distribution des postes de travail.
  - 1.3.2.1 Les grues.
  - 1.3.2.2 Postes de béton.
  - 1.3.2.3 Atelier de ferrailage.
  - 1.3.2.4 Atelier de menuiserie.
  - 1.3.2.5 Atelier mécanique.
  - 1.3.2.6 Magasin.
- 1.3.3 Les baraquements.

- 1.3.4 Préparation du terrain.
  - 1.3.4.1 La circulation.
- 1.4 Moyens d'exécution
  - 1.4.1 Outils et engins.
    - 1.4.1.1 Outillage à main.
    - 1.4.1.2 Engins de chantier : Transport, terrassement, levage ...
    - 1.4.1.3 Engins de bétonnage... etc.
  - 1.4.2 Matériel de chantier.
    - 1.4.2.1 Matériel de blindage et de coffrage : bois et acier.
    - 1.4.2.2 Matériaux d'échafaudages verticaux, d'intérieurs, de couvreurs, volants... etc.
    - 1.4.2.3 Aires de stockages, façonnage et chargement.
- 1.5 Le planning.
  - 1.5.1 Définitions et généralités.
  - 1.5.2 Bases d'établissement d'un planning d'exécution.
  - 1.5.3 Planning du gros oeuvre.
  - 1.5.4 Planning des corps d'état secondaire.
  - 1.5.5 Planning détaillé.
  - 1.5.6 Représentations graphiques des plannings.
  - 1.5.7 Contrôle de l'avancement des travaux.

## Cours : Techniques des Gros Œuvres dans la Construction

### Chapitre 2

#### Travaux de préparation

- Objectifs :**
- Identifier l'implantation, le piquetage, le sondage et le terrassement.
  - Décrire le montage, l'installation et l'utilisation des divers équipements du chantier.

#### Syllabus

- 2.1 Implantation, piquetage et sondage.
  - 2.1.1 Généralités.
  - 2.1.2 Règles d'exécution et procédés usuels.
- 2.2 Terrassement.
  - 2.2.1 Procédés.
  - 2.2.2 Equipements.
  - 2.2.3 Classification des terrains.
- 2.3 Règles d'exécution des remblais.
- 2.4 Engins de compactage.
- 2.5 Montage, installation et utilisation des divers équipements du chantier .
  - 2.5.1 Les grues.
  - 2.5.2 Les bétonnières.
  - 2.5.3 L'installation électrique du chantier.
  - 2.5.4 L'installation d'eau du chantier.
- 2.6 Les différents procédés de construction.
  - 2.6.1 Construction à structure en béton armé.
  - 2.6.2 Construction à structure métallique.
  - 2.6.3 Construction sur caissons porteurs.



## **Cours : Techniques des Gros Œuvres dans la Construction**

### **Chapitre 3**

#### **Questions administratives**

**Objectif** : - Identifier les pièces justificatives nécessaires d'un chantier.

#### **Syllabus**

- 3.1 Généralités.
- 3.2 Conception d'un projet.
- 3.3 Pièces justificatives : bordereau et dossier de passation du marché.
- 3.4 Rôle et responsabilité de l'entrepreneur et du maître d'oeuvre.

## Cours : Techniques des Gros Œuvres dans la Construction

### Chapitre 4

#### Fondations

- Objectifs :**
- Identifier les caractéristiques des différents types de fondations.
  - Décrire les procédés d'exécution des fondations.
  - Identifier les procédés de consolidation et de renforcement des fondations.
  - Identifier les explosifs.

#### Syllabus

- 4.1 Généralités.
- 4.2 Caractéristiques physiques et mécaniques du sol de fondation.
  - 4.2.1 Sondage et essais.
  - 4.2.2 Essais de laboratoire.
- 4.3 Choix du type de fondation.
  - 4.3.1 Mécanisme des fondations à la rupture.
    - 4.3.1.1 Fondations superficielles.
    - 4.3.1.2 Fondations profondes.
  - 4.3.2 Tassement.
    - 4.3.2.1 Répartition des contraintes.
    - 4.3.2.2 Module de déformation du sol.
  - 4.3.3 Recommandations générales.
- 4.4 Procédés d'exécution des fondations.
  - 4.4.1 Fondations à sec.
  - 4.4.2 Fondations en terrain mouillé.
  - 4.4.3 Fondations par havage.
  - 4.4.4 Fondations par pieux interposés.
  - 4.4.5 Fondations spéciales.
- 4.5 Consolidation et renforcement des fondations.

#### 4.6 Les explosifs.

- 4.6.1 Généralités et classification.
- 4.6.2 Conservation et dépôt.
- 4.6.3 Engins de perforation et meilleure orientation du trou de mine et conditions de charge.
- 4.6.4 Disposition de l'explosif dans le trou.
- 4.6.5 Mise au feu.
- 4.6.6 Précautions à prendre.

## Cours : Techniques des Gros Œuvres dans la Construction

### Chapitre 5

#### Introduction au béton armé

- Objectifs :**
- Déterminer les avantages et les inconvénients du béton armé.
  - Connaître les diverses caractéristiques du béton armé.
  - Identifier la composition et les composants du béton.
  - Décrire les procédés de préparation du béton.

#### Syllabus

5.1 Historique du béton armé.

5.2 Caractéristiques du béton armé.

5.2.1 Avantages et inconvénients.

5.2.2 Facteurs influant sur les caractéristiques des bétons.

5.2.3 Adhérence.

5.2.4 Retrait.

5.3 Composition du béton armé.

5.3.1 Le béton.

5.3.1.1 Sortes de ciment.

5.3.1.2 Nature du gravier et du sable.

5.3.1.3 L'eau.

5.3.2 L'acier.

5.3.2.1 Nuances et caractéristiques.

\* Ronds lisses.

\* Armatures à haute adhérence... etc.

#### 5.4 Préparation du béton.

5.4.1 Préparation des granulats.

5.4.2 Dosage du béton.

5.4.3 Malaxage.

5.4.3.1 Malaxage à main ou en bétonnière sur place.

5.4.3.2 Malaxage en usine.

5.4.4 Contrôle de qualité du béton.

5.4.4.1 Contrôle sur échantillons.

5.4.4.2 Contrôle mécanique (Scléromètre).

# **Cours : Techniques des Gros Œuvres dans la Construction**

## **Chapitre 6**

### **Mise en oeuvre du béton armé**

- Objectifs** :
- Connaître les techniques et les matériaux de coffrage du béton armé.
  - Faire le calcul simple d'un coffrage de béton armé.
  - Décrire les techniques de façonnage et de mise en place des armatures des structures usuelles.
  - Décrire les techniques de coulage du béton.
  - Identifier les techniques de décoffrage.

### **Syllabus**

#### **6.1 Coffrage du béton armé.**

- 6.1.1 Calcul d'un coffrage.
- 6.1.2 Disposition des différents éléments d'un coffrage.
- 6.1.3 Coffrage de béton brut.

#### **6.2 Façonnage et mise en place des armatures, cas de :**

- 6.2.1 Semelle de fondation.
- 6.2.2 Pilier.
- 6.2.3 Chaînage.
- 6.2.4 Poutre.
- 6.2.5 Dalle.
- 6.2.6 Dalle en hourdis creux.

#### **6.3 Coulage du béton.**

- 6.3.1 Coulage direct.
- 6.3.2 Coulage par pompage.

#### **6.4 Décoffrage.**

**Chapitre 7**

**Calcul du béton armé**

- Objectifs** :
- Faire des calculs simplifiés de descente des charges.
  - Faire les calculs simples et approchés relatifs au béton armé des structures usuelles du bâtiment.

**Syllabus**

- 7.1 Méthodes simplifiées de calcul de descente des charges.
- 7.2 Dimensionnement en vue d'avoir un ordre de grandeur de :
  - 7.2.1 Semelle de fondation en béton armé.
  - 7.2.2 Pilier en béton armé.
  - 7.2.3 Poutre en béton armé.
  - 7.2.4 Dalle pleine en béton armé.
  - 7.2.5 Dalle en hourdis creux.
- 7.3 Ancrage des armatures.
- 7.4 Recouvrement des armatures.
  - 7.4.1 Armatures longitudinales des piliers.
  - 7.4.2 Armatures longitudinales des poutres.
  - 7.4.3 Armatures des dalles.
- 7.5 Disposition constructive des armatures dans les différents éléments d'un ouvrage en béton armé.
- 7.6 Ordre de grandeur de l'acier à utiliser dans une pièce en béton armé : calcul approximatif.

## **Cours : Techniques des Gros Œuvres dans la Construction**

### **Chapitre 8**

#### **Plans d'exécution de travaux en béton armé**

- Objectifs** :
- Identifier les plans d'exécution d'une structure en béton armé.
  - Décrire les éléments des plans d'exécution d'une structure en béton armé.
  - Lire les plans d'exécution d'une structure en béton armé.

#### **Syllabus**

- 8.1 Généralités sur les plans d'exécution.
- 8.2 Eléments du dessin des plans d'exécution d'une structure en béton armé.
- 8.3 Lecture des plans d'exécution d'une structure en béton armé.
- 8.4 Applications et exemples réels.



# **Cours : Techniques des Gros Œuvres dans la Construction**

## **Chapitre 9**

### **Le béton précontraint**

- Objectifs** :
- Définir la précontrainte.
  - Identifier les matériaux du béton précontraint.
  - Décrire les méthodes de réalisation et la mise en oeuvre du béton précontraint.
  - Décrire les domaines d'application et les formes commercialisées du béton précontraint.

### **Syllabus**

- 9.1 Généralités.
- 9.2 Définition de la précontrainte.
- 9.3 Les matériaux.
  - 9.3.1 Granulats.
  - 9.3.2 Ciment.
  - 9.3.3 Acier pour armatures de précontraints.
- 9.4 Dosage du béton.
- 9.5 Méthodes de réalisation et mise en oeuvre de la précontrainte.
- 9.6 Utilisation.
  - 9.6.1 Domaines d'application.
  - 9.6.2 Formes commercialisées.

## **Cours : Techniques des Gros Œuvres dans la Construction**

### **Chapitre 10**

#### **Industrialisation des bâtiments**

- Objectifs** :
- Identifier la préfabrication, son utilisation et les formes préfabriquées commercialisées.
  - Identifier l'industrialisation partielle ou totale du bâtiment.

#### **Syllabus**

##### 10.1 La préfabrication.

- 10.1.1 Panneaux préfabriqués.
- 10.1.2 Murs et rideaux préfabriqués... etc.

##### 10.2 Industrialisation des bâtiments.

- 10.2.1 Mise en forme effectuée en totalité sur le site.
- 10.2.2 Mise en forme effectuée partiellement en usine.
- 10.2.3 Mise en forme effectuée largement ou en totalité en usine.

##### 10.3 Les éléments préfabriqués du bâtiment.

- 10.3.1 Types.
- 10.3.2 Formes commercialisées.

**Objectifs du cours**

Au terme de ce cours, l'étudiant devrait être capable de :

- Décrire les solutions trouvées par divers ordres architecturaux pour lutter contre la pesanteur.
- Parler en détail de l'architecture moderne et des architectes contemporains les plus célèbres.
- Décrire l'évolution de l'architecture en comparant l'art moderne à l'architecture du moyen âge et de la Renaissance.

## **Cours : Histoire de l'Architecture**

### **Chapitre 1**

#### **Généralités**

- Objectifs** :
- Définir l'art et les techniques de l'architecture, et déterminer le rôle de l'architecte.
  - Décrire les diverses solutions architecturales à travers l'histoire.

#### **Syllabus**

##### **1.1 Qu'est ce que l'architecture ?**

- 1.1.1 L'art.
- 1.1.2 La technique et la science.
- 1.1.3 L'homme architecte

##### **1.2 Présence de la technologie.**

- 1.2.1 La lutte contre la pesanteur.
  - 1.2.1.1 Le problème.
  - 1.2.1.2 La solution babylonienne et assyrienne.
  - 1.2.1.3 La solution égyptienne.
  - 1.2.1.4 La solution grecque.
  - 1.2.1.5 La solution romaine.
  - 1.2.1.6 La solution romane.
  - 1.2.1.7 La solution gothique.
  - 1.2.1.8 L'architecture libanaise.

## Cours : Histoire de l'Architecture

### Chapitre 2

#### L'architecture moderne

- Objectifs** :
- Décrire les éléments et les caractères généraux de l'architecture du 19ème siècle.
  - Citer et décrire les œuvres des architectes du 20ème siècle en général et de Wright et de Le Corbusier en particulier.
  - Décrire les panoramas de l'architecture contemporaine.

### Syllabus

#### 2.1 Les sources de l'architecture moderne au 19e siècle.

##### 2.1.1 Architectes et ingénieurs.

- 2.1.1.1 Situation de l'architecte au début du 19e siècle.
- 2.1.1.2 Première utilisation du fer et de la fonte.
- 2.1.1.3 Les grandes oeuvres du milieu du siècle.

##### 2.1.2 Le Modern style.

- 2.1.2.1 L'oeuvre de William Morris.
- 2.1.2.2 Développement du Modern style.

##### 2.1.3 La fin du 19e siècle en Europe.

- 2.1.3.1 Caractères généraux.
- 2.1.3.2 Le deuxième âge du fer.
- 2.1.3.3 Introduction du béton.

##### 2.1.4 L'architecture aux Etats-Unis.

- 2.1.4.1 Caractères généraux.
- 2.1.4.2 La charpente ballon.

## 2.2 L'architecture au 20e siècle.

### 2.2.1 Généralités.

2.2.1.1 Petit lexique de la terminologie architecturale moderne.

2.2.1.2 La dalle de béton.

### 2.2.2 Frank Lloyd Wright.

2.2.2.1 Points de repère chronologiques.

2.2.2.2 L'oeuvre.

### 2.2.3 Le Corbusier.

2.2.3.1 Points de repère.

2.2.3.2 Caractères généraux et doctrines.

2.2.3.3 Quelques réalisations typiques.

### 2.2.4 Panorama de l'architecture contemporaine.

2.2.4.1 L'Allemagne.

2.2.4.2 Le Brésil.

2.2.4.3 Le Danemark.

2.2.4.4 La France.

2.2.4.5 Le Japon.

### 2.2.5 Avantages et inconvénients de quelques solutions données.

## **Cours : Histoire de l'Architecture**

### **Chapitre 3**

#### **L'architecture historique**

- Objectifs** :
- Décrire l'architecture orientale.
  - Déterminer les effets des civilisations Egéenne, Grecque et Romaine.
  - Décrire l'art chrétien, byzantin et musulman.

#### **Syllabus**

- 3.1 L'Architecture Orientale.
- 3.2 L'Antiquité préclassique et classique.
  - 3.2.1 La Civilisation Egéenne.
  - 3.2.2 La Civilisation Grecque.
  - 3.2.3 La Civilisation Romaine.

### 3.3 L'Architecture au moyen âge et à la Renaissance.

#### 3.3.1 Première forme de l'art chrétien.

#### 3.3.2 L'Architecture Byzantine.

#### 3.3.3 L'Architecture Musulmane.